

*one*  **CORTEX**  
Medical · Sports · Fitness

*breath*

*ahead*

*one  
breath  
ahead*



**CORTEX**

Medical · Sports · Fitness



6	Applications / Anwendungen
28	Products / Produkte
34	Company / Unternehmen
40	References / Referenzen

# one breath ahead

| EINEN ATEMZUG VORAUSS

**For more than 20 years, we have taken on this challenge.** We do business worldwide – being a specialist in Cardiopulmonary Exercise Testing, an innovative partner in this field and a leader in mobile respiratory gas analysis.

Our portable and mobile systems allow our customers to get exact measuring results in the areas: medical diagnostics, therapy, performance diagnostics, prevention and many other areas of usage.

Cardiopulmonary Exercise Testing is becoming more and more important. According to Karlman Wasserman, there is “probably no test in medicine that can better quantify the progress in the functional capability of organs that leads to higher stress tolerance”.

Cardiologists, pulmonologists, occupational and rehabilitation physicians anywhere in this world trust our products – as do sport medicine specialists, sport scientists and coaches.

Our goal is a continuous development and innovation of the technology needed for this. We want to offer this method to an ever increasing number of interested customers. Easy operation and maximum functionality and flexibility are the features we focus on.

What we have achieved until now, our qualified and committed staff and the trustful, constructive and inspiring cooperation with our customers make me believe that we will reach this goal.

**Diesem Anspruch stellen wir uns seit mehr als 20 Jahren.** Wir sind ein weltweit agierender Spezialist und innovativer Partner auf dem Gebiet der Spiroergometrie und führend in der mobilen Atemgasanalyse.

Mit unseren portablen und mobilen Systemen garantieren wir unseren Kunden präzise Messergebnisse in der medizinischen Diagnostik, Therapie, Leistungsdiagnostik, Prävention und vielen weiteren Anwendungsbereichen.

Die Spiroergometrie gewinnt ständig an Bedeutung. Nach Karlman Wasserman gibt es „wahrscheinlich keinen Test in der Medizin, der Fortschritte in der Leistungsfähigkeit von Organen, die zu erhöhter Belastungsverträglichkeit führen, besser quantifizieren kann“.

Kardiologen, Pulmologen, Arbeits- und Rehabilitationsmediziner auf der ganzen Welt vertrauen auf unsere Systeme ebenso wie Sportmediziner, Sportwissenschaftler und Trainer.

Unser Ziel ist die kontinuierliche Weiterentwicklung und Innovation der dafür benötigten Technik, um diese Methode einem stetig wachsenden Kreis von Interessenten zu erschließen. Einfache Bedienung bei maximaler Funktionalität und Flexibilität stehen dabei im Mittelpunkt unserer Bemühungen.

Das bisher Erreichte, unsere kompetenten und engagierten Mitarbeiter sowie die vertrauensvolle, konstruktive und kreative Zusammenarbeit mit unseren Kunden geben mir die Gewissheit, dass wir dieses Ziel erreichen werden.

  
Dr. Ralf Henker  
Managing Director / Geschäftsführer

# CARDIOPULMONARY EXERCISE TESTING

## / SPIROERGOMETRIE-SYSTEME

**Knowledge creates performance** CORTEX specializes in developing, manufacturing and selling Cardiopulmonary Exercise Testing systems. Cardiopulmonary Exercise Testing involves the parallel examination of reactions of a person's heart, lung, vascular and metabolic system while under physical stress.

Using a face mask or mouth piece, the respiratory gas is guided through a volume sensor that registers all physical features of a person's breathing. Via a suction system connected to it, gas samples can be regularly taken from the person's respiratory flow. They are analysed in the system to determine the oxygen and carbon dioxide levels.

Basic measurements entered during Cardiopulmonary Exercise Testing are: respiratory volume and frequency, oxygen intake, carbon-dioxide output and heart rate. Having these, other parameters can be determined such as minute volume, gas exchange rate and breath equivalents for oxygen and carbon dioxide.

Based on this, sophisticated statements can be made as to the performance of different organs. CORTEX's Cardiopulmonary Exercise Testing systems are used in medicine, in high-performance sport and in the fitness sector.

**Wissen schafft Leistung** CORTEX hat sich auf Entwicklung, Herstellung und Vertrieb von Spiroergometrie-Systemen spezialisiert. Unter Spiroergometrie versteht man die parallele Untersuchung der Reaktionen von Herz, Lunge, Kreislauf und Stoffwechsel auf körperliche Belastung. Mittels Maske oder Mundstück wird die Atemluft durch einen Volumensensor geleitet, der alle physikalischen Charakteristika der Atmung erfasst. Eine daran gekoppelte Absaugstrecke dient der kontinuierlichen Entnahme von Gasproben aus dem Atemstrom. Diese werden im System hinsichtlich ihres Sauerstoff- und Kohlendioxidgehaltes analysiert.

Grundlegende Messwerte, die bei der Spiroergometrie erfasst werden, sind Atemvolumen und -frequenz, Sauerstoffaufnahme, Kohlendioxidabgabe und Herzfrequenz. Daraus errechnen sich weitere Parameter, wie Atemminutenvolumen, Gasaustauschrate sowie Atemäquivalente für Sauerstoff und Kohlendioxid. Auf dieser Basis lassen sich differenzierte Aussagen zur Leistungsfähigkeit der verschiedenen Organe treffen. CORTEX Spiroergometrie-Systeme werden in Medizin, Spitzensport und Fitness eingesetzt.



**Medical** In medicine, limitations of the cardiopulmonary overall system are precisely analysed by using Cardiopulmonary Exercise Testing systems based on differential diagnosis. The respiratory gas analysis is often combined with ECG monitoring. The main advantage of Cardiopulmonary Exercise Testing compared to examinations when at rest: Certain symptoms of diseases, as e.g. dyspnoea or a sudden drop in performance, only occur when under physical stress and can thus be diagnosed much easier and at an earlier stage.

**Medizin** In der Medizin werden Einschränkungen am kardiopulmonalen Gesamtsystem mit Hilfe der Spiroergometrie differentialdiagnostisch exakt analysiert. Die Atemgasanalyse wird dabei häufig mit einer EKG-Überwachung kombiniert. Der entscheidende Vorteil der Spiroergometrie gegenüber Untersuchungen im Ruhezustand: Bestimmte Symptome von Krankheiten, wie u. a. Dyspnoe oder Leistungsabfall, treten erst unter körperlicher Belastung auf und können so wesentlich besser und früher erkannt werden.



**Sports** In high-performance sport, an athlete's performance is precisely measured using parameters such as the maximum oxygen intake at a maximum heart rate and respiratory thresholds which precisely show an athlete's performance. The measurements allow developing optimal training plans and methods and in particular the planning and monitoring of enhanced performance.

**Sport** Im Hochleistungssport wird mit Hilfe von Parametern, wie z. B. der maximalen Sauerstoffaufnahme bei körperlicher Ausbelastung und der ventilatorischen Schwellen, die Leistungsfähigkeit des Sportlers objektiv charakterisiert. Auf diese Weise können optimale Trainingspläne und -methoden erstellt und gezielt Leistungssteigerungen geplant und überwacht werden.



**Fitness** Training results must be measurable – this is true for high-performance sport as well as for amateur sport.

With AIRCHECK, the company CORTEX has developed a product tailored to the specific needs of the fitness industry: It offers reliable data on the athlete's individual training level, his metabolic rate at rest and optimal fat burning.

This know-how allows you to design individual and efficient training plans and to support customers in achieving their personal training goals.

**Fitness** Trainingserfolge müssen messbar sein – das gilt im Hochleistungssport ebenso wie im Fitnessbereich. Mit dem AIRCHECK hat CORTEX ein auf die besonderen Wünsche der Fitnessbranche zugeschnittenes Produkt entwickelt, das zuverlässige Daten zum individuellen Trainingsstand eines Sportlers, seinem Ruheumsatz und der optimalen Fettverbrennung ermittelt.

Dieses Wissen ermöglicht es, individuelle effektive Trainingspläne zu erstellen und Kunden zu ihrem ganz persönlichen Trainingserfolg zu verhelfen.



# MEDICAL

| MEDIZIN

**In medicine, Cardiopulmonary Exercise Testing is done to assess the performance of a patient's cardiopulmonary system.**

If there is a disease-related limitation, this method allows you to see if they are of cardiac, pulmonary or metabolic origin. This is why cardiologists, pulmonologists, diabetes

experts and rehabilitation physicians often use Cardiopulmonary Exercise Testing systems from CORTEX. But even in cases in which individual physical limits of people at work or in leisure time are to be evaluated or changed, physicians use the respiratory gas analysis.

**In der Medizin wird Spiroergometrie eingesetzt, um die Leistungsfähigkeit des kardipulmonalen Systems des Patienten zu beurteilen.** Liegt eine krankhafte Limitation vor, gibt diese Untersuchungsmethode Hinweise darauf, ob diese kardialen, pulmonalen oder metabolischen Ursprungs ist.

Entsprechend häufig verwenden Kardiologen, Pulmologen, Diabetologen und Rehabilitationsmediziner Spiroergometrie-Systeme von CORTEX. Aber auch dort, wo individuelle Belastungsgrenzen von Menschen in Beruf oder Freizeit zu bewerten oder zu verändern sind, nutzen Mediziner die Atemgasanalyse.

## Cardiopulmonary Exercise Testing in cardiology

In North America, Western Europe, Japan, Australia and New Zealand nowadays, the large majority of patients treated by cardiologists suffer from coronary heart diseases (CHD).

*By simultaneously examining the lungs, heart and metabolism, the interacting organs can be analysed in a very complex manner and evaluated in respect to their performance.*

Identifying, treating and after-care of angina pectoris, heart attacks and infarct-related cardiac insufficiency have become the core activity of most cardiologists. Meanwhile, Cardiopulmonary Exercise Testing systems have become indispensable instruments for them. The tests have two decisive advantages:

By simultaneously examining the lungs, heart and metabolism, the interacting organs can be analysed in a very

**Spiroergometrie in der Kardiologie** In Nordamerika, Westeuropa, Japan, Australien und Neuseeland leidet die große Mehrzahl der von Kardiologen betreuten Patienten heute an der koronaren Herzkrankheit (KHK).

Die Erkennung, Behandlung und Nachsorge von Angina Pectoris, Herzinfarkten und infarktbedingter Herzmuskelschwäche sind zur Haupttätigkeit der meisten Kardiologen geworden. Für sie ist Spiroergometrie mittlerweile ein unverzichtbares Instrument geworden. Sie bietet zwei entscheidende Vorteile:

Durch die simultane Untersuchung von Lunge, Herz und Stoffwechsel können die Organe in ihrer Wechselwirkung äußerst differenziert betrachtet und hinsichtlich ihrer Leis-

## Cardiopulmonary Exercise Testing in pulmonology

In pulmonology, wide-spread diseases are chronic obstructive respiratory diseases such as allergic and non-allergic asthma, bronchitis and pneumonia.

Also rarely occurring pulmonary diseases are analysed in this special area such as: bronchiectasia, cor pulmonale (chronic enlargement or failure of the right ventricle of the heart), alveolitis, fibrosing lung diseases or pulmonary sarcoidosis.

Many symptoms of these pulmonary diseases can only be



complex manner and evaluated in respect to their performance.

Another benefit is the examination done under physical stress. Only this situation allows identifying many diseases. In cardiology, Cardiopulmonary Exercise Testing is always combined with stress ECGs. For this purpose, CORTEX offers suitable all-round solutions.

Using the application software MetaSoft® Studio, the cardiologist can comprehensively assess the risks and prove his therapy success by regularly repeating the stress tests. It is possible to document the physician's therapies in the software in order to consider them when evaluating the stress test and the therapy's result.

tungsfähigkeit bewertet werden. Ein weiterer Vorteil ist die Untersuchung unter körperlicher Belastung. Dadurch werden viele Erkrankungen erst erkennbar. Die Spiroergometrie wird in der Kardiologie grundsätzlich mit einem Belastungs-EKG kombiniert. CORTEX bietet dafür passende Komplett-Lösungen an.

Mit Hilfe der Anwendungssoftware MetaSoft® Studio kann der Kardiologe eine umfassende Risikoabschätzung durchführen und Therapieerfolge durch regelmäßig wiederholte Belastungstests nachweisen. Es ist möglich, zur Anwendung kommende Therapien in der Software zu dokumentieren, um sie bei der Auswertung von Belastungstest und Therapieerfolg zu berücksichtigen.

identified under physical stress. Cardiopulmonary Exercise Testing has the advantage that it is carried out with the patient being under physical stress. To do so, the performance level to be achieved by the patient is slowly increased and documented in a so-called ramp or level protocol until a certain target value is reached or the patient has reached his performance limit.

This way, the pulmonologist gets early and clear evidence of a possible respiratory disease of his patient.

**Spiroergometrie in der Pulmologie** In der Pulmologie sind chronisch-obstruktive Atemwegkrankungen wie allergisches und nicht-allergisches Asthma, Bronchitis und Pneumonie häufig auftretende Krankheitsbilder.

Aber auch selten auftretende Lungenerkrankungen, wie etwa Bronchiektasen, Cor pulmonale (chronische Rechts-herzbelastung), Alveolitiden, fibrosierende Lungenerkrankungen oder Lungensarkoidose, werden in diesem Fachgebiet untersucht.

Viele Symptome solcher Atemwegkrankungen zeigen sich erst bei körperlicher Anstrengung. Die Spiroergo-

**Prevention** Still today, diseases of the cardiovascular systems are the primary reasons why patients die in the Western world. Up to 90% of the heart attacks could be prevented if prevention measures would be taken on time. The number of people with life-style diseases such as adiposity, diabetes and high blood pressure increases considerably and fast. Many people demand reliable preventive examinations designed to actively promote health and to minimize later diseases at the same time. At this point, CORTEX's Cardiopulmonary Exercise Testing systems play a vital and innovative role. CORTEX's application software MetaSoft® Studio is an instrument allowing proactive and sustainable health care and protection.

Thanks to Cardiopulmonary Exercise Testing, the performance of a person's heart, lungs and metabolism can be

**Prävention** Noch immer gehören Herz-Kreislaufkrankungen zu den häufigsten Todesursachen in der westlichen Welt. Bis zu 90% der Herzinfarkte wären bei rechtzeitiger Vorsorge zu verhindern. Zivilisationskrankheiten wie Adipositas, Diabetes und Bluthochdruck breiten sich rasant aus. Forderungen nach zuverlässigen Vorsorgeuntersuchungen, welche die Gesundheit aktiv fördern und gleichzeitig spätere Erkrankungen minimieren sollen, werden von vielen Menschen geteilt. Hier nimmt die Spiroergometrie von CORTEX einen innovativen und wichtigen Platz ein. Mit der Spiroergometrie-Anwendung MetaSoft® Studio hat CORTEX ein Instrument zu einer aktiven und nachhaltigen Gesundheitsvorsorge geschaffen.

Mit Hilfe der Spiroergometrie-Untersuchungen kann die Leistungsfähigkeit von Herz, Lunge und Stoffwechsel

metrie besitzt den Vorteil, dass sie unter körperlicher Belastung durchgeführt wird. Dabei wird in einem sogenannten Rampen- oder Stufenprotokoll die vom Patienten aufzubringende Leistung langsam erhöht, bis entweder ein bestimmter Zielwert erreicht oder der Patient an seine Leistungsgrenze gebracht wird.

Der Pulmologe erhält damit frühe und deutliche Indikatoren für eine mögliche Atemwegkrankung seines Patienten.

regularly checked and individual risks for the patient's cardiovascular system can be identified. Prevention must already begin by looking at the causes of cardiovascular diseases.

The main reasons for heart diseases are: too little physical activity, unhealthy nutrition and stress. If you intend to lose weight and to increase the quality of your life, the MetaSoft® Studio training planer is an ideal tool. It allows the treating physician to set up an individual training plan for each patient. These measurements deliver data on the lipid and carbo-hydrate metabolism and on the basal energy rate at rest and when in motion. The performance results can be displayed in a clear and motivating trend chart, therefore promoting transparency and enhancing trust.

regelmäßig untersucht und individuelle Risiken für das Herz-Kreislauf-System erkannt werden.

Vorsorge setzt bereits an den Ursachen von Herz-Kreislaufkrankungen an. Die Hauptgründe für Herzleiden sind Bewegungsmangel, ungesunde Ernährung und Stress. Ideal für eine geplante Gewichtsreduktion und die Steigerung der Lebensqualität ist der MetaSoft® Studio Trainingsplaner. Damit kann der behandelnde Arzt für jeden seiner Patienten einen individuellen Trainingsplan erstellen. Spiroergometrische Messungen liefern Aussagen zum Fett- und Kohlenhydratstoffwechsel, sowie zum Energieumsatz in Ruhe und Bewegung. Die Leistungsergebnisse können sehr anschaulich in einer motivierenden Trenddarstellung präsentiert werden und fördern so Transparenz und Vertrauen.



**Rehabilitation** Most patients with a Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD), bronchial asthma and/or other physical impairments know: Their physical activities are limited which can lead to a lower quality of life. This situation can often be described as a downward spiral leading to physical deconditioning and then total inactivity. In the end, this means that certain movements cannot be carried out at all.

Dyspnoea and respiratory limitations were thought to be the main causes for exercise limitations. In the past years it was found out that skeletal muscle dysfunction also plays a vital role in this case.

As a result, rehabilitation strategies were developed which involve endurance training as well as weight, interval and circuit training.

To make sure that such treatments are efficient, you must exactly know how a certain patient reacts to a defined exercise: In this case Cardiopulmonary Exercise Testing is the adequate method to determine individual rehabilitation treatments and adequate stress limits.

**Rehabilitation** Die meisten Patienten mit einer chronisch obstruktiven Lungenerkrankung (COPD), mit Bronchialasthma oder einer anderen organischen Beeinträchtigung kennen das: Ihre sportlichen Aktivitäten sind eingeschränkt, was zu einer Minderung ihrer Lebensqualität führen kann. Oft wird die Situation als Abwärtsspirale beschrieben, die zu nachlassender Kondition und dann zu Inaktivität führt. Im Endergebnis bedeutet dies, dass bestimmte Bewegungen gar nicht mehr ausführbar sind.

Kurzatmigkeit und Atemnot – meinte man – wären die Hauptgründe für Einschränkungen beim Sport. In den letzten Jahren kam man zu der Erkenntnis, dass hier auch die Dysfunktion der Skelettmuskulatur eine wesentliche Rolle spielt.

Infolgedessen wurden Maßnahmen zur Rehabilitation entwickelt, zu denen Ausdauer-, Kraft-, Intervall- und Zirkeltraining gehören.

Bedeutsam für die Effektivität einer solchen Behandlung ist es, genau zu wissen, wie der Patient auf eine bestimmte Übung reagiert: Spiroergometrie ist hier die adäquate Methode zur Bestimmung individueller Rehabilitationsmaßnahmen und optimaler Belastungsbereiche.

**Nutritional Medicine** The quantitative oversupply of food, the often “bad” selection of food with high fat content and the increasing lack of physical activity in our society are the primary reasons for more and more cases of adiposity, a disorder of the lipid metabolism and diabetes with accompanying cardiovascular, orthopaedic and psychological problems.

In the past twenty years, diabetes mellitus type 2 has become one of the major health problems of people of industrial nations – often as a consequence of chronic obesity.



**Ernährungsmedizin** Das quantitative Überangebot an Nahrung, die häufig ungünstige Auswahl an fettreichen Nahrungsmitteln und der zunehmende Bewegungsmangel unserer Gesellschaft sind wesentliche Ursachen für das gehäufte Auftreten von Adipositas, Fettstoffwechselstörungen und Diabetes mit den begleitenden kardiovaskulären, orthopädischen und psychologischen Problemen.

In den letzten 20 Jahren hat sich der Diabetes mellitus Typ 2, oftmals als Folge einer chronischen Fettleibigkeit, zu einer der bedeutsamsten Gesundheitsprobleme der Industrienationen entwickelt.

Zu den wichtigsten präventiven Maßnahmen, um einer Erkrankung an Diabetes Typ 2 vorzubeugen, gehören die Steigerung der körperlichen Aktivität und eine Änderung der Ernährungsgewohnheiten. Spiroergometrische

One of the most important preventive measures to avoid getting diabetes type 2 is more physical activity and a change of eating habits.

Cardiopulmonary examinations are valuable in this case because the optimal training intensity depends on a variety of different factors such as the person's sex, height, weight and according training condition. Eating habits must be considered as well. As a result, these factors lead to different training recommendations.

Based on Cardiopulmonary Exercise Testing, a person's individual training and health condition can be determined objectively. Physicians can therefore draw up tailored training and nutrition plans for their patients.

*Cardiopulmonary examinations are so valuable in this case because the optimal training intensity depends on a variety of different factors ...*

Untersuchungen sind hier so wertvoll, weil die optimale Trainingsintensität von einer Vielzahl unterschiedlicher Faktoren wie Alter, Geschlecht, Größe, Gewicht und jeweiligem Trainingszustand abhängt. Auch Ernährungsgewohnheiten sind zu berücksichtigen. Dies führt im Endergebnis zu sehr unterschiedlichen Trainingsempfehlungen.

Mit Hilfe der Spiroergometrie kann für jeden Patienten eine objektive Bewertung seines Trainings- und Gesundheitszustandes vorgenommen werden. Mediziner werden dadurch befähigt, für ihre Patienten maßgeschneiderte Trainings- und Ernährungspläne zu erstellen.

**Preoperative risk assessment** Cardiopulmonary Exercise Testing provides a reliable and objective assessment of the interacting respiratory and cardiovascular systems. It quantifies in how far a patient is able to react to increased metabolic demands in case of major surgery.

An important factor here is the ability to take in a minimum quantity of oxygen at the first respiratory threshold. To determine this threshold and the patient's oxygen intake

**Präoperative Risikoabschätzung** Die Spiroergometrie gewährleistet eine zuverlässige und objektive Beurteilung des Zusammenspiels von ventilatorischem und kardiovaskulärem System. Damit kann quantifiziert werden, in welchem Maße ein Patient in der Lage ist, auf erhöhte Stoffwechsellanforderungen bei größeren Operationen zu reagieren.

Ein wichtiger Faktor hierbei ist die Fähigkeit zur Aufnahme einer Mindestmenge Sauerstoff an der ersten ventilatorischen Schwelle. Für die Bestimmung dieser Schwelle

**Occupational Medicine** Occupational physicians assess the fitness of people who have jobs with a particularly high risk or danger to their health or safety.



**Arbeitsmedizin** Arbeitsmediziner begutachten die Eignung von Menschen für u.a. besonders hohe oder gefährdende Belastungen im Beruf. Die Beurteilung der Arbeitsbelastung und der körperlichen Leistungsfähigkeit ermöglichen die Entscheidung, ob und unter welchen Bedingungen der Arbeiter die geforderte Tätigkeit ausüben kann.

Die mobile Spiroergometrie mit dem META MAX® bietet die Möglichkeit, diese Belastungen unter realen Bedingungen zu messen. Dabei spielt es keine Rolle, ob Büroangestellte,

at this time there is no better method than Cardiopulmonary Exercise Testing, during which the stress level is increased step by step.

In combination with other perceived data, objective predictions of the risks during and after surgery can be made. Cardiopulmonary Exercise Testing is thus an essential help for physicians to make the right decisions at the time of surgery and on risk-minimizing measures.

sowie der Sauerstoffaufnahme des Patienten zu diesem Zeitpunkt gibt es keine bessere Methode als eine spirometrische Untersuchung bei stetig steigender Belastung. In Kombination mit anderen ermittelten Daten kann eine objektive Abschätzung des operativen und postoperativen Risikos vorgenommen werden. Die Spiroergometrie ist also eine wichtige Unterstützung für Ärzte, um richtige Entscheidungen zum Zeitpunkt von Operationen und zu risikomindernden Maßnahmen zu treffen.

Checking their physical fitness makes it possible to decide if at all or under which conditions a worker may perform a certain activity.

The mobile META MAX® enables measurements under real conditions. Thereby it doesn't matter whether office staff, warehousemen, steel workers or even rescue teams are measured.

For example: Breathing protection teams do regular training at special sites. During such drills the META MAX® system is worn under the protective clothing and therefore allows its use under extreme conditions. This type of examination delivers very realistic data which can not be collected in such a form when simulating situations in the laboratory.

Lagerarbeiter, Stahlarbeiter oder sogar Rettungskräfte untersucht werden. So trainieren z.B. Atemschutztrupps Rettungseinsätze auf besonderen Übungsplätzen.

Während solcher Übungen wird der META MAX® unter der Schutzkleidung getragen und erlaubt so auch den Einsatz unter extremen Bedingungen.

Diese Art der Untersuchung liefert sehr realistische Daten, die so bei Simulation im Labor nicht erhoben werden können.



**Xtreme-Everest** In 2007, the Caudwell Xtreme Expedition team climbed to the world's peak. In the context of this research project, headed by Prof. Hugh Montgomery from the UCL Institute for Human Health and Performance (London), a team of British physicians analysed the adjustment of the human body to an extreme lack of oxygen. The goal was to find out how to help very ill lung and heart patients more efficiently. Cardiopulmonary Exercise Tests carried out at different elevations were an essential part of

**Xtreme-Everest** 2007 führte die Caudwell Xtreme Everest-Expedition auf den Gipfel der Welt. In dem Forschungsprojekt unter der wissenschaftlichen Leitung von Prof. Hugh Montgomery vom UCL Institute for Human Health and Performance (London) untersuchte ein britisches Ärzteteam die Anpassung des menschlichen Organismus an extremen Sauerstoffmangel. Es galt herauszufinden, wie schwerkranken Lungen- und Herzpatienten zukünftig noch wirksamer geholfen werden kann. Spirometrische Tests in unterschiedlichen Höhen waren ein grundlegender Bestandteil der Forschungsarbeiten.

the research work. For this purpose Prof. Mike Grocott and his expedition team decided to use the CORTEX systems. This expedition with 200 volunteers as test subjects has been the largest medical Everest expedition of all times. For the first time, Cardiopulmonary Exercise Tests were carried out on a bicycle ergometer at an elevation of 8,000 m. Despite extreme conditions, the CORTEX technology used here worked optimally.

Das Expeditionsteam um Prof. Mike Grocott entschied sich für die Verwendung von CORTEX-Systemen.

Diese Expedition war mit einer Beteiligung von über 200 freiwilligen Probanden die größte medizinische Everest-Expedition aller Zeiten. Erstmals wurden erfolgreich spirometrische Messungen auf einem Fahrradergometer in 8.000 m Höhe durchgeführt.

Die eingesetzte CORTEX-Technik hielt den Extrembedingungen stand.



# SPORTS

| SPORT

**Many people think that Cardiopulmonary Exercise Testing is only applied in endurance sport such as running, biking or biathlon.** But the scope of areas in which this method

can be applied goes from chess to dance and martial arts.

In sport, maximum physical performance is only achieved if the metabolism adapts to the requirements. This requires

**Viele denken, Spiroergometrie würde nur bei Ausdauersportarten wie Laufen, Radfahren oder Biathlon angewendet.** Dabei erstreckt sich das Spektrum des Einsatzgebietes vom Schach über Tanzen bis zum Kampfsport.

Beim Sport wird eine körperliche Höchstleistung nur erzielt, wenn der Stoffwechsel an die Anforderungen

precise and good monitoring of the exercising individual demands. Therefore training results must be objectively measurable so that the training can be adjusted at any time.

We will describe some of the CORTEX products below which ensure reliable performance measuring.

angepasst ist. Dies erfordert eine präzise Betreuung und gutes Monitoring des Sportlers. Dazu müssen die Trainingsergebnisse objektiv messbar sein, damit das Training jederzeit angepasst werden kann.

Im Folgenden stellen wir Ihnen einige Beispiele für eine zuverlässige Leistungsmessung mit CORTEX-Produkten vor.

**Running** Running is the oldest and most popular type of sport in the world. In Germany alone, there are more than 10 million active runners. In the past decades, the supreme discipline, the marathon, has become the world's top event for professional and amateur athletes.

A marathon is an exceptional stress for the human body. Regardless if you are a professional or an amateur athlete:



**Laufen** Laufen ist die älteste und populärste Sportart der Welt. Allein in Deutschland gibt es mehr als 10 Millionen aktive Läufer. Die Königsdisziplin, der Marathon, hat sich in den letzten Jahrzehnten zum weltweiten Topereignis für Leistungs- und Freizeitsportler entwickelt.

Ein Marathon stellt eine Ausnahmebelastung für den menschlichen Organismus dar. Egal, ob Hochleistungs- oder Freizeitsportler, bereits lange vor dem eigentlichen Wettkampf muss man sich darauf intensiv vorbereiten.

Es bedarf eines ausgeklügelten Trainingsplans: Individuelle Belastungsfähigkeit, wöchentlich variierende Trainingsphasen, Intervalltraining, Ruhephasen, richtige Ernährung

**Skiing** In regard to performance diagnostics in winter sports, the Olympic Training Centre Oberhof in Germany (Thuringia) is an important site for all cross-country and Nordic Combined skiers as well as biathletes.

During the winter games in Turin (Italy) alone, thirty-eight

*The mobile system METAMAX® measures important performance data under real training and competition conditions.*

**Skisport** Wenn es um Leistungsdiagnostik im Wintersport geht, ist der Olympiastützpunkt Oberhof eine wichtige Anlaufstelle für Skilangläufer, Nordisch Kombinierte und Biathleten.

Allein bei den Olympischen Winterspielen von Turin waren 38 deutsche Olympioniken am Gewinn von 29 Medaillen beteiligt. Fast alle haben auf dem Weg zu ihrem Erfolg am Thüringer Olympiastützpunkt Oberhof Station gemacht.

Quite some time before the run, you have to start preparing yourself very intensively. A sophisticated training plan is needed: individual exercise capacity, weekly varying training phases, interval training, periods of rest, adequate nutrition and regular stress tests are the factors that may decide if you will be successful or not.

Considering all these various requirements to be met by the exercising individual, it is particularly important that every single module is used in an especially efficient manner.

Cardiopulmonary tests will give you all the information to assess the fitness level in each training phase. Breath by breath: Using the mobile METAMAX®, you can measure and evaluate your fitness and energy level in real time even during a competition.

und regelmäßige Belastungstests sind die Faktoren, die über Sieg oder Niederlage entscheiden. Bei diesen vielfältigen Anforderungen an den Trainierenden ist es besonders wichtig, dass jeder einzelne Baustein besonders effektiv umgesetzt wird.

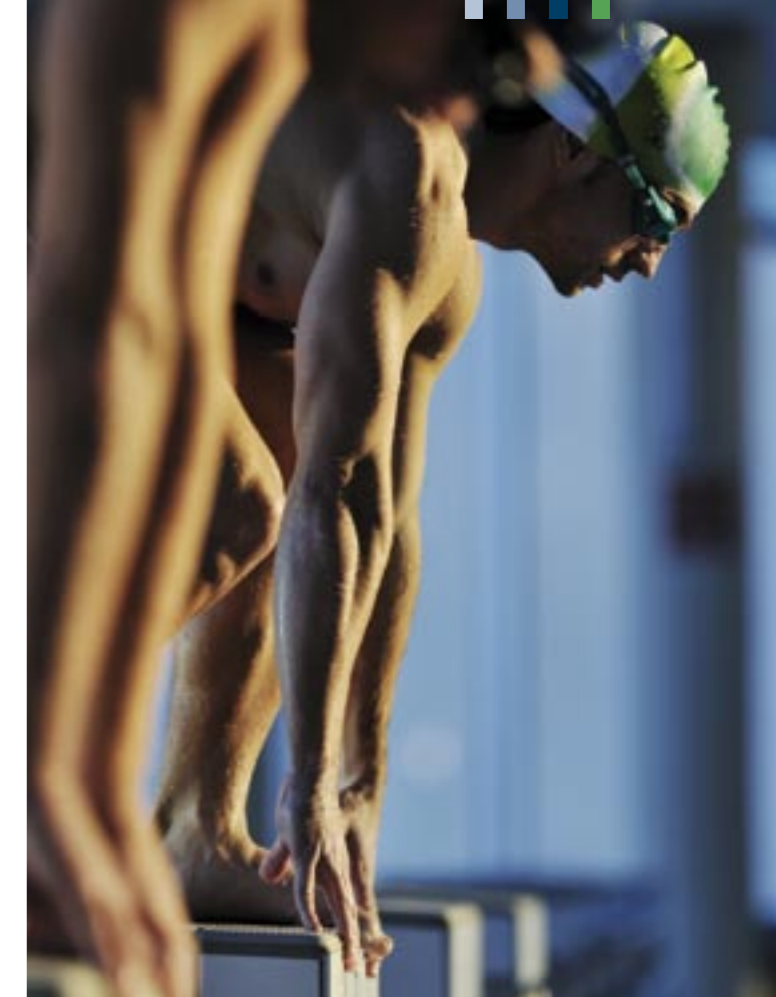
Spiroergometrische Tests liefern alle Informationen, die notwendig sind, um den Leistungszustand in jeder Phase des Trainings zu beurteilen. Atemzug für Atemzug könnte mit Hilfe des mobilen METAMAX® selbst während eines Wettkampfes der Leistungszustand und das Energieniveau in Echtzeit gemessen und ausgewertet werden.

German Olympic athletes won a total of 29 medals. Almost all of those who were successful were trained in Oberhof in Thuringia. Here coaches have all-round and practical testing options allowing them to perfectly prepare training sessions and accompany the athlete's performance process.

The mobile system METAMAX® measures important performance data such as pulse, breathing rate, volume of air per minute or oxygen consumption under real training and competition conditions.

Den Trainern bieten sich hier sehr umfassende und praxisrelevante Testmöglichkeiten, die eine perfekte Gestaltung des Trainings- und Belastungsprozesses ermöglichen.

So lassen sich durch das mobile System METAMAX® wichtige Leistungswerte wie Puls, Atemfrequenz, Atemminutenvolumen oder Sauerstoffverbrauch unter realen Trainings- und Wettkampfbedingungen ermitteln.



**Swimming** Nowadays, all high-performance athletes are trained based on sophisticated training plans. Besides an improvement of their techniques, endurance training based on training analysis and performance diagnostics – both specifically designed for the relevant type of sport – allow the setting of new goals and ensure more success in competitions.

The product METASWIM is a unique cardiovascular testing tool for swimmers. It can be used in swim channels, pools and open water. The conditions for analysis are

**Schwimmen** Jeder Hochleistungssportler absolviert heutzutage ein ausgeklügeltes Training. Neben der Verbesserung der Technik verschiebt Konditionstraining auf Basis der sportartspezifischen Trainingsanalyse und Leistungsdiagnostik bisherige Grenzen und ermöglicht neue Erfolge im Wettkampf.

Mit dem METASWIM liefert CORTEX eine einzigartige Spiroergometrielösung für den Schwimmsport.

Das System kann im Schwimmkanal, im Pool und im Freiwasser eingesetzt werden. Im Strömungskanal herrschen gute Analysebedingungen.

particularly good in a flow channel. While being computer-monitored, the athlete can be kept in a constant position due to a reverse flow system. If e.g. you wish to closely watch the economy of movements, you can increase the speed and then see a change of oxygen consumption based on the data measured. The level and type of changes show what the swimmer could do better. Looking at the data delivered in real-time, the coach can directly see what happens as soon as the swimmer changes his swimming technique.

Der Sportler kann dabei, während er computergestützt überwacht wird, mittels einer Gegenströmung auf einer konstanten Position gehalten werden. Möchte man sich z. B. die Ökonomie der Bewegungen genauer anschauen, kann durch ein Erhöhen der Geschwindigkeit u. a. eine Veränderung des Sauerstoffverbrauchs gemessen werden. Die Höhe und Art der Veränderung zeigen unmittelbar Verbesserungsmöglichkeiten des Schwimmers auf. Durch Echtzeit-Darstellung der Daten können Veränderungen in der Schwimmtechnik direkt auf ihre Wirksamkeit überprüft werden.



**Bicycling** Bicycling is a typical endurance sport and therefore a classical field of application for Cardiopulmonary Exercise Testing.

The training intensity is very high. Professional athletes cycle long distances of up to 1,000 km per week. With a weekly training of up to 30 hours, they annually cycle distances of more than 30,000 km. Considering competitions only, the distance they cycle total a few thousand km per year.

*No other form of performance diagnostics offers athletes and coaches such practice-relevant data that simultaneously brings your metabolism, driving technique and equipment to such a perfection.*

**Radfahren** Radfahren ist eine typische Ausdauersportart und damit ein klassisches Anwendungsfeld für Spiroergometrie.

Die Trainingsintensität ist enorm. Profiradsportler trainieren wöchentlich bis zu über 1.000 km und kommen bei bis zu 30 Trainingsstunden in der Woche auf über 30.000 Kilometer jährliche Fahrleistung. Allein im Wettkampf werden tausende Kilometer im Jahr absolviert.

Um an der Spitze mitzufahren, benötigt man eine hohe aerobe Leistungsfähigkeit. Sie ist u.a. durch die maximale Sauerstoffaufnahme und die Leistung an den ventilatorischen Schwellen definiert. Insofern ist es auch nicht

To be among the top bicyclists, the athlete's aerobic performance level must be high. It is – among other parameters – defined by his maximum oxygen intake and the performance at respiratory thresholds. Insofar it is not surprising that in elite bicycling the following extreme maximum oxygen uptake values were measured: 75 to 85 ml/kg/min (men) and 65 to 75 ml/kg/min (women).

With METALYZER® and METAMAX®, CORTEX offers solutions that measure reliable data during training or competitions taking into account all performance-related factors.

No other form of performance diagnostics offers athletes and coaches such practice-relevant data that simultaneously brings your metabolism, driving technique and equipment to such a perfection.

verwunderlich, dass im Spitzenradsport extreme maximale Sauerstoffaufnahmen von 75 bis 85 ml/kg/min bei Männern und 65 bis 75 ml/kg/min bei Frauen gemessen werden.

CORTEX bietet mit dem METALYZER® und dem METAMAX® Lösungen, die während des Trainings oder Wettkampfs verlässliche Leistungswerte unter Berücksichtigung aller leistungsbestimmenden Faktoren ermitteln.

Keine andere Form der Leistungsdiagnostik bietet Sportlern und Trainern damit derart praxisrelevante Informationen, um Metabolismus, Fahrtechnik und Arbeitsgerät simultan zu perfektionieren.

**Football** Football is one of the most popular ball games worldwide. In the last years, the interest of scientists in examining the physiological demands of this popular sport has further increased. The sport scientists of the Institute of Movement and Training Science of the University of Leipzig in Germany, Prof. Dr. Ulrich Hartmann and Vanessa Martinez Lagunas, are pioneers in this field. For the first time, they have measured the real physiological demands that adult

**Fußball** Fußball ist eine der weltweit populärsten Ballsportarten. In den letzten Jahren ist das Interesse der Wissenschaft, die physiologischen Anforderungen bei dieser beliebten Sportart zu untersuchen, weiter gestiegen. Die Sportwissenschaftler des Instituts für Bewegungs- und Trainingswissenschaft der Universität Leipzig, Prof. Dr. Ulrich Hartmann und Vanessa Martinez Lagunas, sind Vorreiter auf diesem Gebiet.

Sie haben erstmalig die tatsächlichen leistungsphysiolo-

gischen Anforderungen gemessen, die erwachsene Fußballspielerinnen bei einem Match mit einer Länge von 90 Minuten erfüllen müssen. Diese Werte sind wichtig, um effizientere und individualisierte Trainingspläne für Fußballspieler und -spielerinnen auszuarbeiten.

Neben dem Einsatz beim Forschungsprojekt der Universität Leipzig setzen nahezu alle Spitzenfußballvereine Spiroergometrie zur Trainingssteuerung ein.

gischen Anforderungen gemessen, die erwachsene Fußballspielerinnen bei einem Match mit einer Länge von 90 Minuten erfüllen müssen. Diese Werte sind wichtig, um effizientere und individualisierte Trainingspläne für Fußballspieler und -spielerinnen auszuarbeiten.

Neben dem Einsatz beim Forschungsprojekt der Universität Leipzig setzen nahezu alle Spitzenfußballvereine Spiroergometrie zur Trainingssteuerung ein.



**Karate** Karate kumite is a non-contact martial art. Successful athletes must have excellent technical and tactical skills and also a high fitness level. The motion profile of karate kumite fighters consists of forward, backward and side-steps as well as hopping movements, all of which constitute basic movements of relatively low intensity. Then there are movements of short attack or defence which are performed with maximum intensity.

Therefore the anaerobic metabolism is considered to be the predominant source of energy in this sport.

**Karate** Kumite-Karate ist eine Kampfsportart ohne Körperkontakt. Erfolgreiche Sportler müssen sehr gute technische und taktische Fertigkeiten sowie einen hohen Fitnessgrad besitzen. Das Bewegungsprofil von Kumite-Karate-Sportlern besteht aus Vorwärts-, Rückwärts- und Seitenschritten sowie Hüpfbewegungen. Dies sind Grundaktivitäten mit relativ geringer Intensität. Dann erfolgen Angriffs- bzw. Verteidigungstechniken von kurzer Dauer, die mit höchster Intensität ausgeführt werden.

**Ice hockey** Ice hockey is one of the fastest and physically most challenging game sports world-wide. During an average ice hockey game, a player is on the ice approx. 15 to 25 times for a maximum of 30 seconds. In this time he sprints 5 to 7 times for only a few seconds but with highest

**Eishockey** Eishockey zählt zu den schnellsten und körperlich anspruchsvollsten Sportsportarten weltweit. In einem durchschnittlichen Eishockeyspiel ist ein Spieler 15 bis 25 mal für jeweils maximal 30 Sekunden auf dem Eis. Dabei sprintet er 5 bis 7 mal für nur wenige Sekunden mit höchster Intensität.

Cardiopulmonary Exercise Testing is a method to measure metabolic stress and fractions of aerobic and anaerobic energy in karate kumite fighting.

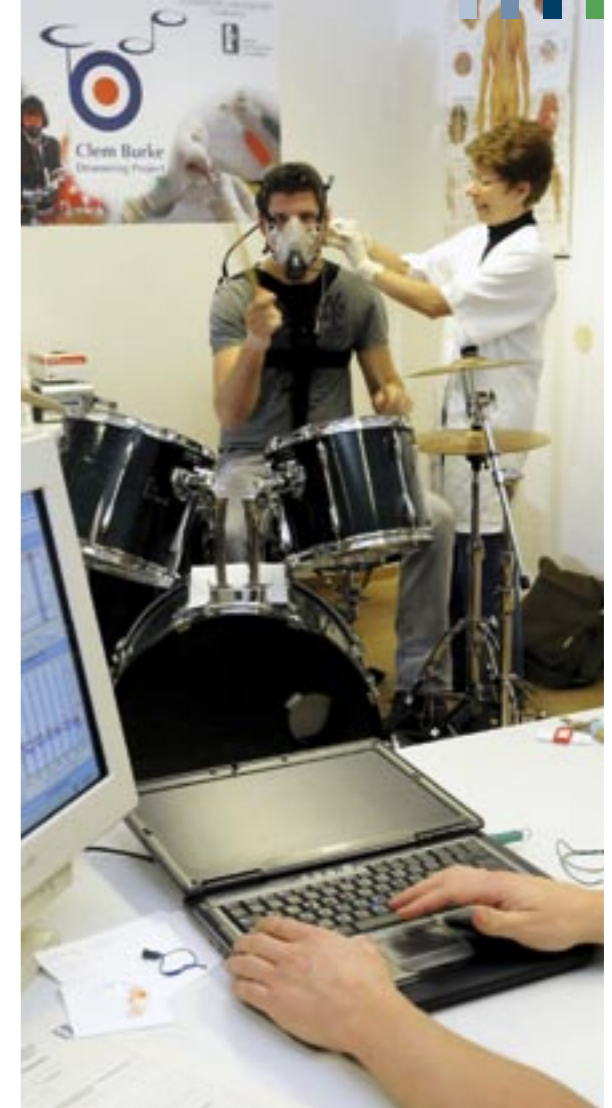
The mobile METAMAX® device is so robust and light that performance tests can even be carried out in martial arts.

Daher wird der anaerobe Stoffwechsel in diesem Fall als die vorrangige Energiequelle dieser Sportart angesehen. Spiroergometrie ist eine Methode, die Stoffwechselbelastung sowie die Anteile an aerober und anaerober Energie beim Kumite-Karate-Kampf zu messen.

Das mobile METAMAX®-Gerät ist so robust und leicht, dass sogar Leistungstests bei Kampfsportarten vorgenommen werden können.

intensity. In the past few years, one can observe a trend in ice hockey of increasing maximum oxygen uptake. Cardiopulmonary Exercise Tests were carried out to determine the extraordinary cardiocircular and metabolic stress of a typical ice hockey player.

Im Eishockey besteht in den letzten Jahren ein Trend zu immer höheren maximalen Sauerstoffaufnahmen. Spiroergometrische Tests werden durchgeführt, um die außergewöhnliche kardiozirkulatorische und metabolische Beanspruchung eines typischen Eishockeyspielers zu ermitteln.



**Heavy Drumming** In early 2008, Clem Burke, drummer of the music band Blondie, launched the Clem Burke Drumming Project together with two sport scientists from England. They wanted to measure the real level of a drummer's physical stress.

The idea behind this project was to compare a professional percussionist with a professional football player. While a football player plays 40 to 50 matches per year, some musicians have more than double the number of performances

**Heavy Drumming** Anfang 2008 rief Clem Burke, Drummer der Band Blondie, zusammen mit zwei Sportwissenschaftlern aus England das Clem Burke Drumming Project ins Leben. Sie gingen der Frage auf den Grund, wie hoch die körperliche Beanspruchung eines Drummers tatsächlich ist.

Die Idee für diese Untersuchung stammt aus dem Vergleich zwischen einem Profi-Schlagzeuger und einem Profi-Fußballer. Während ein Fußballer 40 bis 50 Spiele im Jahr bestreitet, hat mancher Musiker mehr als doppelt so viele Auftritte und spielt oft länger als 90 Minuten.

per year and often play their instruments longer than 90 minutes.

But how fit must he or she really be to be able to play so many concerts?

To assess this, 30 drummers were examined in the context of this project using the METAMAX® tool and a specifically developed level test. Some drummers were even tested during their concerts.

Aber wie fit muss er tatsächlich sein, um dieses Pensum durchstehen zu können?

Um dies zu ermitteln, wurden für das Projekt 30 Schlagzeuger mit dem METAMAX® in einem speziell entwickelten Stufentest untersucht. Einzelne Drummer wurden sogar während ihrer Konzerte getestet.



# ***FITNESS***

**| FITNESS**

## **The fitness industry undergoes a change.**

Health consciousness and the demands of customers increase. This challenge can only be faced if you offer better health tools than the competitors.

On the fitness market there is a booming demand for professional tests and advice relating to performance diagnostics. Offering such products and services on a high-quality level, you can present yourself as a competent health

**Die Fitnessbranche ist im Wandel.** Das Gesundheitsbewusstsein und die Ansprüche der Kunden nehmen zu. Behaupten kann sich da nur, wer mehr Gesundheitskompetenz bietet als der Wettbewerb.

Im Fitnessmarkt herrscht Hochkonjunktur für professionelle Tests und Beratung rund um die Leistungsdiagnostik. Mit diesem Qualitätsangebot positionieren sich Fitness-Center als kompetenter Gesundheitsanbieter und erschließen

service provider and win lucrative new target groups.

Success in training must be measurable – this applies to high-performance sport as well as to amateur sport. With CORTEX's Cardiopulmonary Exercise Testing systems coaches can draw up training plans, coach their athletes and analyse the training results. The exercising individual gets tailored training plans and a clear and motivating data chart showing his training success.

neue lukrative Zielgruppen.

Trainingserfolge müssen messbar sein - das gilt im Hochleistungssport ebenso wie im Fitnessbereich. Mit Spiroergometrie-Systemen von CORTEX können Trainer Trainingspläne erstellen, coachen und den Trainingserfolg beurteilen. Der Trainierende bekommt maßgeschneiderte Trainingspläne sowie anschauliche und motivierende Darstellungen seiner Trainingserfolge.



### Performance diagnostics for energetic people

Performance diagnostics is primarily designed for performance and health-oriented people. AIRCHECK allows precise determination of individual areas of training based on data

**Leistungsdiagnostik für Tatkräftige** Mit der Leistungsdiagnostik werden besonders leistungs- und gesundheitsorientierte Menschen angesprochen. AIRCHECK ermöglicht die exakte Ermittlung der individuellen Trainingsbereiche. Grundlage ist die Messung der be-

on stress-related oxygen uptake and respiratory thresholds. Target-oriented and efficient training programs are developed using these data.

lastungsabhängigen Sauerstoffaufnahme und die Bestimmung der ventilatorischen Schwellen. Auf Basis dieser Werte werden zielführende und effektive Trainingsprogramme entwickelt.

### Fat burning for weight reduction

An efficient and personalized fat burning program facilitates losing weight in a controlled manner. Fat and carbohydrate oxidation is measured at increasing stress levels.

**Fettverbrennung zur Gewichtsreduktion** Ein effektives, individuelles Fettverbrennungstraining erleichtert das kontrollierte Abnehmen. Basis ist die Messung der Fett- und Kohlenhydratverbrennung bei steigender Belastung. Daraus lässt sich die Herzfrequenzzone für eine

This way you can determine the individual heart rate zone to lower the lipid metabolism. The target group are people who explicitly wish to do basic training and wish to lose weight.

Ökonomisierung des Fettstoffwechsels individuell ermitteln. Angesprochen werden hier Trainierende, die bewusst im Grundlagenbereich trainieren oder gezielt abnehmen möchten.

### Measuring the metabolic rate at rest for indirect calorimetry

The metabolic rate at rest reflects a test person's individual energy consumption. Energy

**Ruheumsatzmessung für indirekte Kalorimetrie** Der Ruheumsatz gibt Auskunft über den individuellen Energiehaushalt des Probanden. Hierzu wird der Energieumsatz

is measured at rest and used as basis for conscious calorie intake. The patient can get diet or nutrition instructions to optimally reduce his or her weight.

in Ruhe als Basis für eine bewusste Kalorienaufnahme gemessen. Dies ermöglicht die Erstellung von Ernährungshinweisen für eine kontinuierliche Gewichtsoptimierung.



# PRODUCTS

/ PRODUKTE

## METALYZER®

/ METALYZER®



The METALYZER® is a handy, portable Cardio-pulmonary Exercise Testing system for doctors' practices, hospitals and training facilities. The product allows a complete medical analysis of the lungs, heart and metabolism at rest and under stress. It is possible to connect it to an ECG and it has various hardware and software options, making the METALYZER® particularly variable. It ranges from a performance diagnostics station to a complete cardiopulmonary system.

Der METALYZER® ist ein handliches, portables Spiroergometrie-System für Praxen, Institute und Trainingsstätten. Das System ermöglicht die komplette medizinische Funktionsanalyse von Lunge, Herz und Stoffwechsel in Ruhe und unter Belastung. Durch EKG-Anbindung und zahlreiche Hardware- und Softwareoptionen lässt sich der METALYZER® besonders vielseitig einsetzen. Die Palette reicht vom leistungsdiagnostischen Spiroergometrie-Messplatz bis zur kardiopulmonalen Komplettlösung.

## METAMAX®

/ METAMAX®



METAMAX® is a stable out- and indoor device for mobile use. The system allows a complete cardiopulmonary functional analysis even outside of a laboratory.

Battery operation and bidirectional transmission ensure a particularly wide scope of usage. This means: put it on, switch it on and measure.

Various hardware additions and matching software options make it a very flexible tool.

Der METAMAX® ist ein robustes Outdoor- und Indoor-Spiroergometer für den mobilen Einsatz.

Mit diesem System kann die komplette kardiopulmologische Funktionsanalyse auch außerhalb des Labors durchgeführt werden.

Batteriebetrieb und bidirektionale Funkübertragung sichern einen besonders weiten Aktionsradius. Das heißt: umhängen, einschalten und messen.

Vielfältige Hardware-Erweiterungen und aufeinander abgestimmte Softwareoptionen sorgen für hohe Flexibilität.

## META CONTROL 3000

/ META CONTROL 3000



**meta control 3000 connects the CORTEX METALYZER® to the successful 12 channel ECG offered by custo med.** This optimally adjusted and compatible system ensures convenient and easy-to-use cardiopulmonary diagnostics.

Aside from the measurement systems, the components delivered comprise a bicycle ergometer called ergo control 3000, a powerful computer with peripherals and the software MetaSoft® Studio as well as custo diagnostic. If desired, the devices are integrated into the portable system cart called CORTEX mobile PLUS.

**meta control 3000 verbindet CORTEX's METALYZER® mit dem bewährten 12-Kanal-EKG aus dem Hause custo med.** Dieses vollständig aufeinander abgestimmte Komplett-System bietet eine komfortable und leicht zu bedienende kardiopulmonale Diagnostik.

Zum Lieferumfang gehören neben den Messsystemen das Fahrradergometer ergo control 3000, ein leistungsfähiger Computer mit Peripheriegeräten, sowie die Anwendungsprogramme MetaSoft® Studio und custo diagnostic. Die Geräte werden auf Wunsch in den portablen Gerätewagen CORTEX mobile PLUS integriert.

## META SWIM

/ METASWIM



**META SWIM allows you to determine performance-related physiological data of swimmers in water which are directly related to stress typical for this type of sport.** Using snorkels with minimum flow resistance, a specifically developed heart rate measurement and a unique splash water and saliva suction system in the snorkel, it is possible to measure data long-term and in a top quality. The system is designed for use in flow channels and pools.

**Mit dem METASWIM können belastungs-physiologische Daten von Schwimmern direkt im Wasser ermittelt werden, die in einem unmittelbaren Zusammenhang zur sportartspezifischen Belastung stehen.** Schnorchel mit minimalem Strömungswiderstand, speziell entwickelte Herzfrequenzmessung sowie die einzigartige Spritzwasser- und Speichelabsaugung im Schnorchel gewährleisten lange und in dieser Qualität bisher nicht erreichte Messungen.

Das System ist für den Einsatz an Strömungskanälen und Pools konfektioniert.

# PRODUCTS

/ PRODUKTE

## META SOFT® STUDIO

/ META SOFT® STUDIO



**All CORTEX systems are based on the application software MetaSoft® Studio.** It controls and monitors all processes of Cardiopulmonary Exercise Testing and all peripheral systems, e.g. heart rate and blood pressure measuring tools and ergometers. A clearly structured user guidance is provided based on intuitive workflows: Step by step, the user goes through all the Cardiopulmonary Exercise Testing phases. According to a modular system, the software allows you to combine and store individual test and analysis processes. It exactly displays the data, functions and modules needed by the user.

MetaSoft® Studio can be operated via keyboard, mouse or touch screen. Its open architecture will enable the integration of future know-how and trends in research and practice.

**Die Basis aller CORTEX-Systeme ist die Anwendungssoftware MetaSoft® Studio.** Sie steuert und überwacht alle Prozesse der Spiroergometrie sowie alle peripheren Systeme, wie Herzfrequenz- und Blutdruckmessgeräte sowie Ergometer. Die übersichtliche Benutzerführung erfolgt in Form von intuitiven Workflows: Der Anwender gelangt Schritt für Schritt durch die einzelnen Phasen der Spiroergometrie. Nach dem Baukastenprinzip ermöglicht die Software die Zusammenstellung und Speicherung von individuellen Test- und Analyse-Abläufen. Es werden exakt die Daten, Bedienelemente und Module angezeigt, die der Anwender auch benötigt.

MetaSoft® Studio kann über Tastatur, Maus oder Touchscreen gesteuert werden. Die offene Systemarchitektur macht es leicht, zukünftige Erkenntnisse und Trends aus Forschung und Praxis zu integrieren.

## AIRCHECK

/ AIRCHECK



**AIRCHECK is an easy-to-use calibration- and disinfection-free performance diagnostics system** that allows an easy entry into the world of Cardiopulmonary Exercise Testing.

**Der AIRCHECK ist ein einfach bedienbares, kalibrier- und desinfektionsfreies Leistungsdiagnostik-System**, das einen leichten Einstieg in die Welt der Spiroergometrie schafft.

# COMPANY

/ UNTERNEHMEN

**We promise quality.** The quality of our products and services is of utmost importance to us. Since the foundation of CORTEX our motto is: „Rapid implementation of innovative ideas supported by excellent service.“

**Qualitätsversprechen** Die Qualität der Produkte und Dienstleistungen von CORTEX ist für uns von außerordentlicher Bedeutung. Seit den Anfängen unseres Unternehmens arbeiten wir nach dem Credo: „Schnelle Umsetzung innovativer Ideen, unterstützt durch exzellenten Service.“

**Active cooperation with our customers** We want to meet customer needs. Therefore their requests are taken into consideration when developing and improving our products. We continuously check the quality of all internal processes. Doing so, an excellent service is guaranteed.

**Aktive Mitgestaltung unserer Kunden** Das bedeutet für uns die Einbindung von Kundenwünschen in die Entwicklung und Verbesserung unserer Produkte sowie eine kontinuierliche Qualitätskontrolle aller Unternehmensprozesse. Nur so ist ein perfekter Service garantiert.

## National and international quality standards

CORTEX is EN ISO 9001 and EN ISO 13485 certified and fulfils highest international quality and safety standards. As a supplier of medical products, we ensure full compliance with the relevant legal provisions.

### Nationale und internationale Qualitätsnormen

CORTEX ist nach EN ISO 9001 und EN ISO 13485 zertifiziert und wird damit höchsten nationalen und internationalen Qualitäts- und Sicherheitsstandards gerecht. Als Anbieter von Medizinprodukten gewährleisten wir die volle Einhaltung der entsprechenden gesetzlichen Bestimmungen.

**A clear decision for Germany** Development, manufacture and customer care – all under one roof at our business site in Leipzig (Germany).

Our committed staff and international business partners promise high quality and a strong focus on customers: now and in the future.

**Bewusste Entscheidung für Deutschland** Entwicklung, Fertigung und Kundenbetreuung – alles erfolgt unter einem Dach an unserem Unternehmenssitz in Leipzig.

Unsere engagierten Mitarbeiter und weltweiten Handelspartner stehen auch in Zukunft für hohe Qualität und Kundenfokussierung.

**For twenty years now, CORTEX stands for Cardiopulmonary Exercise Testing systems.** The road to success was very exciting – as was the expedition to the peak of the world with our systems in 2007

– showing the progress of CORTEX.

**Seit 20 Jahren steht CORTEX für Spiroergometrie.** Aufregend und erfolgreich wie der Weg hoch zum Gipfel der Welt, den unsere Geräte 2007 nahmen, war auch die Entwicklung von CORTEX.

- 1991 Company launch** CORTEX Biophysik GmbH is founded as a medical technology company in Leipzig (Germany).  
**Der Startschuss fällt** Die CORTEX Biophysik GmbH wird als medizintechnisches Unternehmen in Leipzig gegründet.
- 1993 X1 Premiere** CORTEX launches the X1 as first mobile Cardiopulmonary Exercise Testing system on the market. Due to the mixing chamber methodology, tests can be performed outside of a laboratory under realistic conditions and controlled and monitored by a remote PC via telemetric data transmission.  
**Premiere von X1** Mit dem X1 bringt CORTEX das erste komplette mobile Spiroergometer auf den Markt. Mit dem Mischkammer-System lassen sich nun auch außerhalb des Labors unter realen Bedingungen Tests durchführen und mittels telemetrischer Datenübertragung von einem entfernten PC aus steuern und überwachen.
- 1995 METAMAX® I** The product line of mobile Cardiopulmonary Exercise Testing systems is launched. Market leadership achieved by the X1 product is further expanded.  
**METAMAX® I** Die neue Produktlinie mobiler Spiroergometrie-Systeme wird eingeführt. Die mit dem X1 errungene technologische Marktführerschaft wird weiter ausgebaut.
- 1996 Special application for swimmers** Based on METAMAX® I, a first special application is developed for swimming in a flow channel.  
**Spezial-Applikation für den Schwimmsport** Basierend auf dem METAMAX® I wird eine erste Spezial-Applikation für das Schwimmen im Schwimmkanal entwickelt.
- 1997 Cardiopulmonary Exercise Testing of animals** METAVET is a special application developed for horses. For the first time, it is possible to test the cardiopulmonary performance of animals.  
**Spiroergometrie Für Tiere** Mit dem METAVET wird eine Spezialapplikation für Pferde entwickelt. Damit wird zum ersten Mal mobile Spiroergometrie bei Tieren möglich.
- 1998 Next generation of mixing chamber systems** With METAMAX® II, CORTEX focuses on easier use and less weight in the mobile area. METALYZER® II, a portable tool, expands the range of products for field and off-site testing.  
**Die Nächste Generation von Mischkammer-Systemen** Mit dem METAMAX® II setzt CORTEX auf erhöhten Bedien- und Tragekomfort im mobilen Bereich. Der METALYZER® II, ein portables System, erweitert die Produktpalette für den stationären und ambulanten Betrieb.
- 1999 Breath by breath** The breath-by-breath technology is introduced with METAMAX® 3B and METALYZER® 3B, now being part of the mobile and portable device series.  
**Global Village** A strong international network of sales and service points has now been built up to market CORTEX products worldwide. In 1999, CORTEX is represented in more than 50 countries.  
**Breath-By-Breath** Mit dem METAMAX® 3B und dem METALYZER® 3B wird die Breath-by-Breath-Technologie für die mobile und portable Gerätefamilie eingeführt.  
**Global Village** Für den weltweiten Absatz ist inzwischen ein starkes internationales Händlernetzwerk aufgebaut. Das Unternehmen ist zu diesem Zeitpunkt in über 50 Ländern präsent.

- 2001 iF Design Award** CORTEX is awarded the renown iF Design Award for the product METAMAX® 3B.  
**iF Design Award** CORTEX erhält für das ergonomische und ansprechende Design des METAMAX® 3B den begehrten iF Design Award.
- 2003 Together with custo med** CORTEX and the ECG manufacturer custo med located in Ottobrunn (Germany) sign an agreement of strategic cooperation. meta control 3000 is a combined tool of Cardiopulmonary Exercise Testing and a 12 channel ECG. In addition to custo med ECGs, devices of other well-known manufacturers are integrated.  
**Gemeinsam mit custo med** CORTEX und der EKG-Hersteller custo med aus Ottobrunn / Deutschland vereinbaren eine enge strategische Kooperation. Mit dem meta control 3000 entsteht ein gemeinsames Produkt aus Spiroergometrie und 12-Kanal-EKG. Neben den EKGs von custo med werden Geräte weiterer, renommierter Hersteller eingebunden.
- 2005 Award "Innovativer Mittelstand"** Dr. Claus-Peter Kretschmer, one of the company founders, receives an award for his entrepreneurship called "Innovativer Mittelstand der Volksbanken Raiffeisenbanken".  
**Unternehmerpreis Innovativer Mittelstand** Dr. Claus-Peter Kretschmer, einer der Firmengründer, wird mit dem Unternehmerpreis Innovativer Mittelstand der Volksbanken Raiffeisenbanken gewürdigt.
- 2007 AIRCHECK for the fitness sector** With the product line AIRCHECK, CORTEX accesses the fitness, sport and health market. This system combines precise CORTEX measuring technology and fitness needs.  
**Xtreme Everest expedition** The Xtreme Everest expedition to the world's highest mountain takes place with over 200 volunteers participating in this largest ever medical test. To do Cardiopulmonary Exercise Testing, CORTEX offered its systems which even function at an elevation of up to 8,000 m.  
**AIRCHECK für den Fitnessmarkt** Die Produktlinie AIRCHECK öffnet CORTEX die Tür zum Fitness- und Gesundheits-sport. Dieses System vereint präzise CORTEX-Messtechnik mit den Bedürfnissen der Fitnesswelt.  
**Xtreme-Everest-Expedition** Die Xtreme-Everest-Expedition zum höchsten Berg der Welt war mit einer Beteiligung von über 200 freiwilligen Probanden die größte medizinische Everest-Expedition aller Zeiten. Für die spiroergometrischen Untersuchungen stellte CORTEX Systeme zur Verfügung, die den Belastungen in Höhen von bis zu 8.000 m gewachsen waren.
- 2009 Launch of METASWIM** METASWIM was developed as a unique Cardiopulmonary Exercise Testing system for swimmers. The breath-by-breath method is designed for use in flow channels, pools and open waters.  
**Markteinführung von METASWIM** Mit dem METASWIM wurde eine einzigartige Spiroergometrie-Lösung für Schwimmer entwickelt. Das Breath-by-Breath-System kann im Schwimmkanal, im Pool und im Freiwasser eingesetzt werden.
- 2010 Fit for further growth** CORTEX moves into new and modern business premises. The company now has room to grow further.  
**Fit für weiteres Wachstum** Mit dem Einzug in neue, moderne Geschäftsräume macht sich CORTEX fit für weiteres Wachstum.
- 2011 CORTEX celebrates its 20th anniversary.** CORTEX celebrates its 20th anniversary. By introducing the application software MetaSoft® Studio, CORTEX sets a new standard in Cardiopulmonary Exercise Testing.  
**CORTEX feiert 20-jähriges Jubiläum.** CORTEX feiert 20-jähriges Jubiläum. Mit Markteinführung der Anwendungssoftware MetaSoft® Studio setzt CORTEX neue Maßstäbe in der Spiroergometrie.

# TEAM

/ MITARBEITER



**Our staff is our success.** Our staff is why we are successful as a company. We offer our staff members enough freedom to proactively shape our common future.

Our goals are ambitious. We plan to strengthen our current position as market leader in mobile performance diagnostics and we want to become the world's market leader in Cardio-pulmonary Exercise Testing solutions. We can only achieve this goal with highly motivated and qualified personnel.

**Unsere Mitarbeiter sind unser Erfolg.** Unsere Mitarbeiter sind die Basis für unseren Unternehmenserfolg. Wir fordern sie heraus und bieten ihnen den Freiraum, unsere gemeinsame Zukunft aktiv mitzugestalten.

Unsere Ziele sind ehrgeizig. Wir wollen unsere führende Position in der mobilen Leistungsdiagnostik ausbauen und Weltmarktführer für Spiroergometrie-Lösungen werden.

**Our partners are our success.** CORTEX has a broad network of sales, service and business partners on five continents.

We trust each other and cooperate in a respectful manner. Together we constantly work at improving and further

**Unsere Partner sind unser Erfolg.** CORTEX verfügt über ein großes Netzwerk aus Vertriebs-, Service- und Geschäftspartnern auf allen fünf Kontinenten. Vertrauensvoll und von gegenseitigem Respekt geprägt, arbeiten wir gemeinsam an der ständigen Verbesserung und Erweiterung

Friendship, passion and determination: Our corporate culture is based on these values. Motivation of our staff is based on complex tasks, a high degree of personal responsibility, openness and a trustful cooperation when working to find the best solutions.

Dies erreichen wir nur mit hoch motivierten und qualifizierten Mitarbeitern.

Freundschaft, Leidenschaft und Zielstrebigkeit prägen die Unternehmenskultur von CORTEX. Die Motivation unserer Mitarbeiter erwächst aus anspruchsvollen Aufgaben, hoher Eigenverantwortung sowie dem offenen und vertrauensvollen Miteinander beim Ringen um die besten Lösungen.

developing our products and enhancing our services. Our customer relations are also based on these values. They are an essential part of our philosophy and a driver for future innovations.

unserer Produkte und Leistungen, um weiterhin erfolgreich zu sein. Aber auch das partnerschaftliche Verhältnis zu unseren Kunden ist zentraler Bestandteil unserer Philosophie und Motor für zukünftige Innovationen.

**Hospitals/Krankenhäuser:** Azienda Ospedaliera Pisana, Pisa | Beijing Hospital, Beijing | Beijing Railway General Hospital, Beijing | Charite Berlin, Berlin | Cremona Hospital, Cremona | David Gesundheitszentrum, Krams | Hayama Heart Centre, Hayama | Herzzentrum Lahr, Lahr | Hokkaido University Hospital, Sapporo | Hôpital Nancy, Nancy | Hôpital Trousseau, Paris | Hospital Alemão Oswaldo Cruz, Sao Paulo | Iwate Industrial Injury Hospital, Iwate | JRTokyo General Hospital, Tokyo | Juntendoh University Hospital, Tokyo | Karolinska Hospital, Stockholm | Landeskrankenhaus, Rankweil | Maria Middelaes Hospital, Deurne | MEDICA-Klinik für ambulante Rehabilitation und Sportmedizin, Leipzig | Rama Hospital, Bangkok | Rehabilitationsklinik Raupennest, Altenberg | Reha-Klinik Bad Hamm, Bad Hamm | Saitama Citizens Health & Welfare Village, Saitama | Sophia Hospital, Zwolle | St. Remi Hospital, Brussels | Städt. Rehakliniken Bad Waldsee, Bald Waldsee | The Japanese Red Cross Nagoya 1st Hospital, Nagoya | Tokyo Metropolitan Toshima Hospital, Tokyo | Toyama Prefecture International Health Complex, Toyama

**Doctor's practices/Arztpraxen:** Aurora Cardiology, Aurora | Dr. Beckenbauer, München | Dr. Fricke, Allgemeinmediziner, Bad Bramstedt | Dr. Graf and Dr. Moritz, Pulmologen, Köln | Dr. Kortmann, Pulmologe, Düsseldorf | Dr. Niecke, Hamburg | Dr. Peter Vervoort, Sportmediziner, Koningshooikt | Dr. Petig, Allgemeinmediziner, Wilster | Therapiezentrum Hohenzollern, Hannover | Dr. Wissmann, Pulmologe, Offenburg

**Institutes/Institute:** Academy of Sport, Backnang | Administration of Sports of Jiangsu, Jiangsu | Anhui Research Institute of Sport Science, Anui | Beijing Institute of Clothing Technology, Beijing | Beijing Xiaotangshan Physical Examination Center, Beijing | Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Dortmund | Bundesmarine, Kiel | CASE Centre for Altitude Space and Extreme Environment Medicine, London | China Rehabilitation Research Center, Beijing | Danish Army, Copenhagen | Deutsche Trainer Akademie, Köln | DIPAS - Defence Institute of Physiology & Allied Science, Dehli | DLR Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V., Köln | Finnish Army, Lahti | Forschungszentrum für Balneologie und Kurortwissenschaften, Bad Elster | Guangzhou Institute of Physical Education, Guangzhou | Hamamatsu Sports Photonics Laboratory, Hamamatsu | Institute for Physiology and Biomedical Technique, Trondheim | Institute of Naval Medicine, Gosport | Institut für angewandte Trainingswissenschaft, Leipzig | Institut für Klimatologie, Kiel | Landesinstitut für Sportmedizin, Berlin | King Mongkut's Institute of Technology, North Bangkok | Max-Planck-Institut, Berlin | MCI Institut für Diagnostik, Prävention & Beratung, Marburg | Ministry for National Defence, Lisbon | National Institute of Industrial Health, Kawasaki | National Institute of Nutrition, Indian Council of Medical Research, Hyderabad | National Institute of Occupational Health, Taoyuan | National Institute of Spaceflight Medicine Engineering, Beijing | Norwegian Defense Research Establishment, Kjeller | Institute of Physical Education of Inner Mongolia, Inner Mongolia | Jiangsu Research Institute of Sport Science, Jiangsu | Jilin Institute of Physical Education, Jilin | Östersunds Test & Friskvard AB, Östersund | Russian Swim Federation, Archangel | Sintef Unimed, Institut for Occupational Health, Trondheim | State Scientific Research Institute of Physical Culture and Sports, Kiev | Technische Universität, Dresden | Trainingsinstitut, Fürstfeldbruck, Fürstfeldbruck | Triagnostik Leistungsdiagnostik, Nürnberg | U.S. Air Force, School of Aerospace Medicine, Brooks City-Base | Weinan Institute, Shanxi | Zentrales Institut des Sanitätsdienstes der Bundeswehr, Koblenz | Zentrum für Sportmedizin, Münster

**Universities/Universitäten:** Albert-Ludwigs-Universität, Abt. Sportmedizin, Freiburg | Beijing Sport University, Beijing | Beijing WUZI University, Beijing | Busan Womens University, Busan | California Polytechnic State University, Physical Education & Kinesiology Department, San Luis Obispo | Centre Hospitalier Universitaire de Caen, Caen | Chandrakaseam University, Bangkok | Chester College, Chester | Chukyo University, Nagoya City | Chulalongkorn University, Bangkok | College of Sogn of Fjordane, Sogndal | Dalian University, Liaoning | DCAV-FMVZ-UNESP, São Paulo | Deutsche Sporthochschule, Köln | Directorate of Sports and Youth Services, Government of Maharashtra, Pune | Dong A University, Occupational Health, Pusan | Dong Sin University, Physical Education, Naju City | Dong Yei University, Industrial Engineering, Busan City | Faculty of Sport Sciences and Physical Education University of Coimbra, Coimbra | Free University of Brussels, Dept. of Sports Medicine, Brussels | Friedrich-Schiller Universität Jena, Abt. Sportmedizin, Jena | Fundacao Universidade Federal de Ciencias, Porto Alegre - Rio Grande do Sul | Georg-August-Universität, Göttingen | Han Yang University, Human Movement Science, Ansan City | Henan University, Henan | Humboldt-Universität Berlin, Abt. Sportwissenschaften, Berlin | International University of Imam Khomeini, Ghazvin | JAIK Rehabilitation School for Medicine and Welfare, Koriyama | John Moores University, Liverpool | Kalev Kuklane, PhD, Lund University, Lund | Kang Nam University, Industrial Engineering, Young In City | Kantoh Rehabilitation College, Tokyo | Karl-Franzens-Universität, Graz | Kokushikan University, Tokyo | Kun San University, Physical Education, Kun San City | Laboratorio Rendimiento Humano, Santiago | Leeds Metropolitan University, Leeds | Martin-Luther-Universität, Halle | Medizinische Hochschule Hannover, Hannover | Meisei University, Tokyo | Miyazaki Prefectural Nursing School, Miyazaki | Naresuan University, Bangkok | National Yang Ming University, Physical Therapy, Taipei | North West University, Gansu | Osaka Sakuranomiya High School, Osaka | Osaka University of Health and Sport Science, Osaka | Pembroke College, Pembroke | Philipps Universität Marburg, Abt. Sportmedizin, Marburg | Pohang University, Industrial Engineering, Kyung Buk | Rangsit University, Bangkok | Richmond upon Thames College, Richmond upon Thames | Ruhr-Universität Bochum, Abt. Sportmedizin, Bochum | Saitama Prefecture University, Tokyo | School of Physical Therapy Hakone National Hospital, Hakone | Shahid Chamran University, Ahvaz | Shanghai Donghua University, Shanghai | Sportschule der Bundeswehr, Warendorf | Teikyo University, Tokyo | Tohoku Bunka Gakuen University, Sendai | Tralee Regional Technical College, Tralee | Trinity College, Department of Sports Sciences, Dublin | Tsukuba College of Technology, Tsukuba | Umanitec School for Medicine and Welfare, Yokkaichi | Universidad Católica - Medicina Deportiva, Santiago de Chile | Universidad de Cadiz, Cadiz | Universidad de Córdoba Centro de Medicina Deportiva Equina, Córdoba | Universidad de Murcia, Murcia | Universidade Catolica de Brasilia, Brasilia | Universita' Degli Studi Di Ferrara - Centro di Studio, Ferrara | Università Degli Studi di Pisa Dipartimento Di Prod. Animali | Universität Bayreuth, Abt. für Sportwissenschaften, Bayreuth | Universität Bern, Institut für Anatomie, Bern | Universität Bremen, Abt. für Sportmedizin, Bremen | Universität des Saarlandes, Institut für Sport und Präventionsmedizin, Saarbrücken | Universität Heidelberg, Innere Medizin und Sportmedizin, Heidelberg | Universität Leipzig, Institut für Rehabilitationssport, Sporttherapie und Behindertensport, Leipzig | Universität Siegen, Institut für Arbeitssicherheit, Siegen | Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg-Eppendorf | Universität Wien, Sportphysiologie, Wien | Universität Würzburg, Sportwissenschaftliche Fakultät, Würzburg | University Hospital Maastricht, Dept. Pneumology, Maastricht | University Hospital of Umeo, Abt. Sportmedizin, Umeo | University of Brighton, Brighton | University of Delaware, Newark | University of Durban, Dept. Physiology, West Durban | University of Extremadura, Dept. Physiology, Cáceres | University of Ghent, Dept. Cardiology, Ghent | University of Hong Kong, Hong Kong | University of Illinois at Chicago, Department of Kinesiology and Nutrition, Chicago | University of Lisbon, Lisbon | University of Mazandaran, Physical Education and Sports, Babolsar | University of Otago, Dunedin | University of Reading, Reading | University of Rome, Dept. Internal Medicine, Rome | University of São Paulo, São Paulo | University of Sassari, Dept. Biomechanics, Sassari | University of Shahid Beheshti, Teheran | University of Stellenbosch, Dept. Medical Physiology, Stellenbosch | University of Tabriz, Tabriz | University of Tarbiat Modarres, Teheran | University of Trondheim, Dept. Sports Medicine, Trondheim | University of Utrecht, Dept. Cardiology, Utrecht | University of Wolverhampton, Wolverhampton | University of Zanjan, Physical Education and Sports, Zanjan | University of Zululand, Dept. of Human Movement Science, Kwadlangezwa | Tianjin University, Tianjin | Yamagata School of Health Science, Yamagata | Ymano College of Aesphedics, Tokyo | Yunnan University, Yunnan

**Olympic Training Centers/Olympiastützpunkte:** Guangzhou Water Sports Training Center, Guangzhou | Olympiastützpunkt Berlin, Berlin | Olympia-stützpunkt Chemnitz/Dresden, Chemnitz | Olympiastützpunkt Frankfurt/Oder, Frankfurt/Oder | Olympiastützpunkt Magdeburg, Magdeburg | Olympiastützpunkt Rheinland-Pfalz, Bad Kreuznach | Olympiastützpunkt Stuttgart, Stuttgart | Olympiastützpunkt Thüringen, Oberhof | Xiamen Water Sports Training Center, Fujian

**Other/Weitere:** American Fitness, Mutterstadt | Bayer 04 Leverkusen, Leverkusen | C.D.F. Physical Sports Center, Getxo | Dr. Mike Grocott, Caudwell XtremeEverest expedition, London | eVital Ihr Fitness- & Gesundheitsstudio, Irrel | Fitness Oase Regen GmbH & Co. KG, Regen | Fitnessquadrat, Limeshain | IAS Prevent, Karlsruhe, München, Berlin, Düsseldorf | INJOY 30+, Augsburg | IQ Athletik, Frankfurt | Medicos auf Schalke, Gelsenkirchen | Medicos, Osnabrück | MSV Duisburg, Duisburg | SAXX Fitness, Dresden | Sportsconnection, Köln | Stefan Westhause, Leipzig | Stevsport, Tornesch | REHA-Zentrum Weingarten | Tim Meyer, Saarbrücken | VfL Wolfsburg, Wolfsburg | Zoneone Sports Science LLC, Normandie Park



**Publisher/Herausgeber** CORTEX Biophysik GmbH

Walter-Köhn-Straße 2 d, 04356 Leipzig, Germany

Phone: +49-341-487 49-0 Fax: +49-341-487 49-50

E-Mail: [info@cortex-medical.com](mailto:info@cortex-medical.com)

[www.cortex-medical.com](http://www.cortex-medical.com)

**Editor/Redaktion** CORTEX, treptau kommunikation

**Design/Gestaltung** Steffi Stagge, Maik Marten

**Picture credits/Bildnachweise** Magdalena Wimmer, CORTEX Biophysik GmbH, Universität Chemnitz - Sportwissenschaftliche Fakultät, Universität Leipzig - Institut für Bewegungs- und Trainingswissenschaft der Sportarten II, Team Xtreme Everest, Zentrum für Sportmedizin - Münster, fotolia, gettyimages, bigstock



CORTEX Biophysik GmbH

Walter-Köhn-Straße 2 d, 04356 Leipzig, Germany

Phone: +49-341-487 49-0 Fax: +49-341-487 49-50

E-Mail: [info@cortex-medical.com](mailto:info@cortex-medical.com)

[www.cortex-medical.com](http://www.cortex-medical.com)